



SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR VOLUME CAIRAN
UNTUK MESIN INJEKTOR CLEANER BERBASIS
ARDUINO DENGAN SENSOR LOAD CELL**

**AHMAD ADZRO'I
NIM. 201352012**

DOSEN PEMBIMBING

**Solekhan, ST., MT
Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT UKUR VOLUME CAIRAN UNTUK MESIN INJEKTOR CLEANER BERBASIS ARDUINO DENGAN SENSOR LOAD CELL

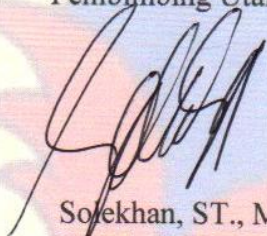
AHMAD ADZRO'I

NIM. 201352012

Kudus, 27 Februari 2018

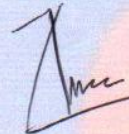
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Solekhan, ST., MT
NIDN. 0619057201

Pembimbing Pendamping,



Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT
NIDN. 0629088601

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT
NIDN. 0629088601

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT UKUR VOLUME CAIRAN UNTUK MESIN INJEKTOR CLEANER BERBASIS ARDUINO DENGAN SENSOR LOAD CELL

AHMAD ADZRO'I

NIM. 201352012


Kudus, 27 Februari 2018

Menyetujui,


Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


Mohammad Dahlan, ST., MT
NIDN. 0601076901

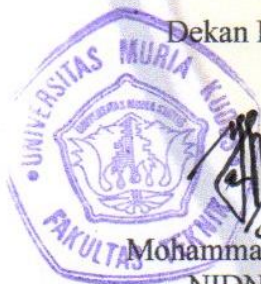

Noor Yulita Dwi Setyaningsih, M.Eng
NIDN. 0610079002


Solekhan, ST., MT
NIDN. 0619057201

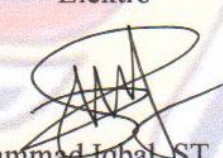
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik
Elektro



Mohammad Dahlan, ST., MT
NIDN. 0601076901


Mohammad Iqbal, ST., MT
NIDN. 0619077501

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Adzro'i
NIM : 201352012
Tempat & Tanggal Lahir : 27 September 1993
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Ukur Volume Cairan untuk Mesin Injektor Cleaner Berbasis Arduino dengan Sensor Load Cell

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 27 Februari 2018

Yang memberi pernyataan,



Ahmad Adzro'i
NIM. 201352012

RANCANG BANGUN ALAT UKUR VOLUME CAIRAN UNTUK MESIN INJEKTOR CLEANER BERBASIS ARDUINO DENGAN SENSOR LOAD CELL

Nama mahasiswa : Ahmad Adzro'i

NIM : 201352012

Pembimbing :

1. Solekhan, ST., MT
2. Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT

RINGKASAN

Dilihat dari kebanyakan mesin injektor *cleaner* yang pengukuran uji volumenya masih menggunakan gelas ukur, dan untuk mempermudah operator dalam pembacaan volume hasil uji injektor maka dibuat alat ukur volume cairan yang di aplikasikan pada mesin injektor *clenaner* berbasis arduino dengan sensor *load cell* dengan tampilan output menggunakan LCD. Setelah alat selesai dibuat maka akan diuji coba karakteristik dari alat ukur volume cairan tersebut.

Untuk membuat alat ukur yang baik diperlukan kalibrasi alat. Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan bandrol timbangan dalam kalibrasi massa sensor. Selanjutnya akan diuji karakteristik sensor untuk mengukur volume cairan dengan perbandingan antara gelas ukur. Sensor *load cell* akan mendeteksi massa dari cairan sehingga output sensor akan berubah, selanjutnya output sensor akan dikonversi ADC pada *driver* HX711 yang akan diproses oleh arduino dan ditampilkan dalam bentuk liter pada LCD.

Hasil yang didapat adalah pembuatan alat ukur volume cairan yang dapat bekerja sesuai yang diharapkan, pada pengujian alat ukur volume digital didapat rata-rata Akurasi 99,74 %, dan tingkat kesalahan 0,25%.

Kata kunci : volume, injektor *cleaner*, arduino, *load cell*

DESIGN MEASURING INSTUMENT VOLUME LIQUID FOR INJECTOR CLEANER MACHINE BASED ARDUINO WITH LOAD CELL SENSOR

Student Name : Ahmad Adzro'i

Student Identity Number : 201352012

Adviser :

1. Solekhan, ST., MT
2. Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT

ABSTRACT

Seen from most machine of injector cleaner which measurement of volume still use measuring cup, and to facilitate operator in reading volume of result of injector test hence made fluid volume measurement apparatus on arduino based clenaner injector machine with load cell sensor with display output using LCD. After the tool is finished it will be tested the characteristics of the fluid volume measuring instrument.

To make a good measuring tool calibration tool required. Calibration is done by using the scales in the calibration of the sensor mass. Next will be tested the characteristics of the sensor to shave the fluid volume by comparison between the measuring gauge. The load cell sensor will detect the mass of the liquid so that the sensor output will change, then the sensor output will be converted ADC to HX711 driver which will be processed by arduino and displayed in liter form on the LCD.

The results obtained are the manufacture of fluid volume measurements that can work as expected, on the measurement of digital measuring instrument obtained an average Accuracy of 99.74%, and error rate 0.25%

Keywords : volume, injector cleaner, arduino, load cell

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT UKUR VOLUME CAIRAN UNTUK MESIN INJEKTOR *CLEANER* BERBASIS ARDUINO DENGAN SENSOR *LOAD CELL*”. Penyusunan laporan skripsi ini ditunjukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Strata 1 Teknik Elektro.

Pelaksanaan skripsi ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, sehingga penyusunan dapat berjalan dengan lancar. Untuk itu penulis mengucapkan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Suparno, SH., MS, selaku rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Moh. Dahlan, ST., MT, selaku dekan teknik Universitas Muria Kudus
3. Bapak Mohammad Iqbal, ST.,MT, selaku ketua program studi Teknik Elektro S1
4. Bapak Solekhan, ST., MT, selaku pembimbing I yang telah memberikan arahan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
5. Bapak Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT, selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
6. Bapak dan ibu saya tercinta yang selalu memberikan do'a dan motivasi agar terus bersemangan untuk menyelesaikan studi saya.
7. Teman-teman kuliah khususnya di Progdi Teknik Elektro yang telah memberikan motivasi, saran-saran, dan segala bantuan sehingga terselesaikan laporan skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT serata menjadi catatan amal tersendiri di hari perhitungan kelak.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 27 Februari 2018

Penulis

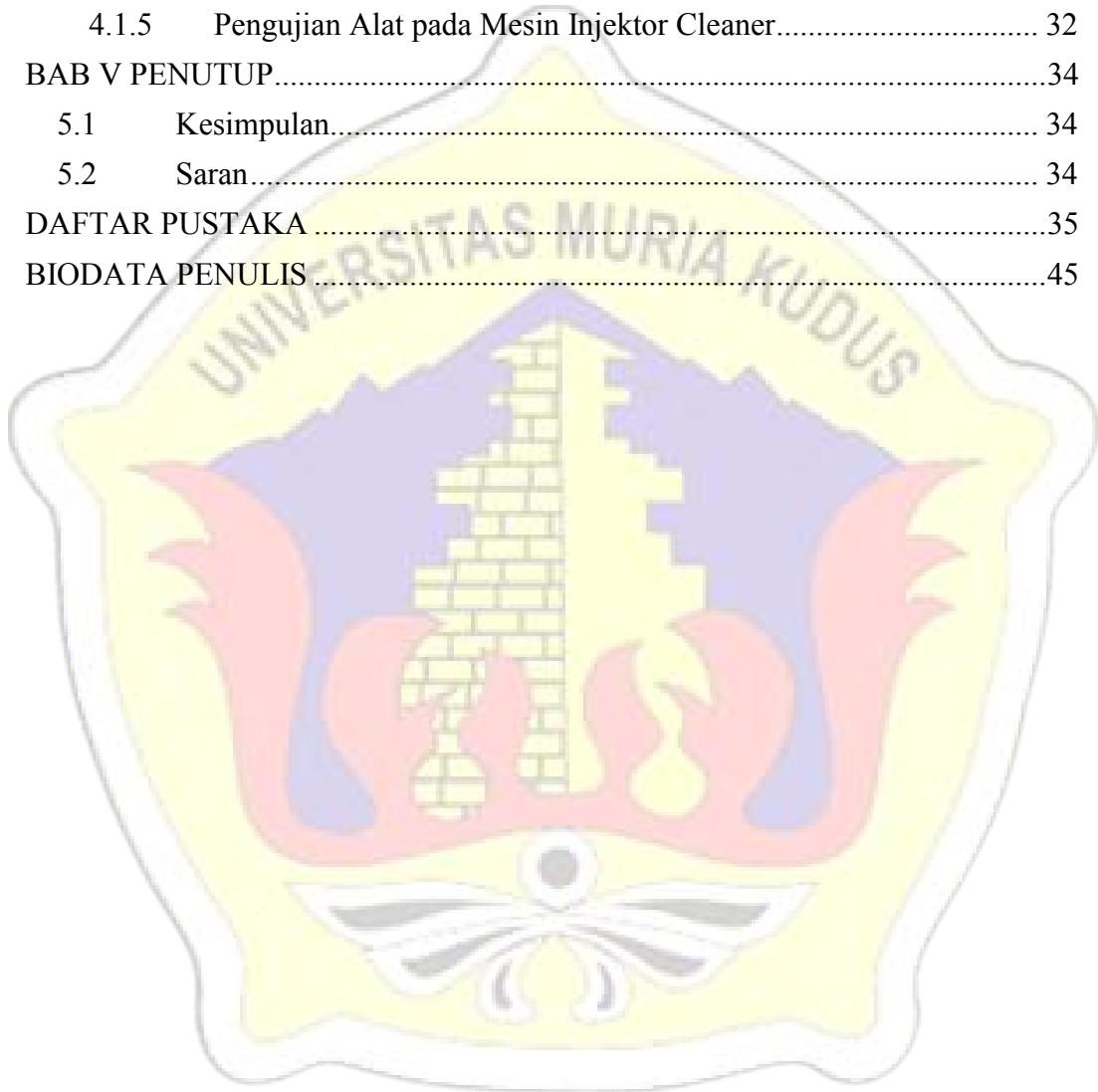
Ahmad Adzro'i
NIM. 201352012



DAFTAR ISI

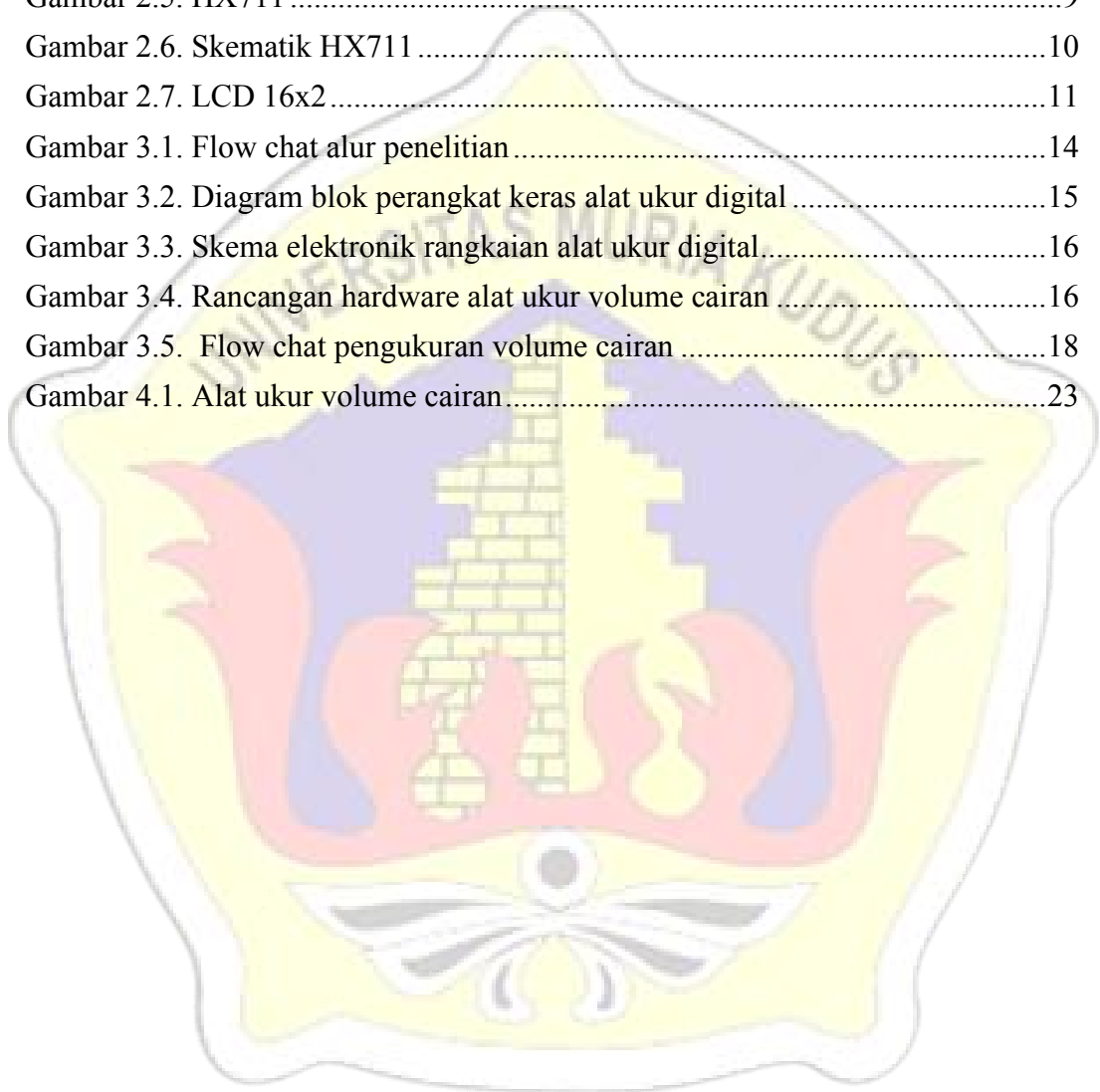
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Electronic Fuel Injection (EFI)	4
2.2 Pengertian Injektor	4
2.3 Injektor Cleaner.....	6
2.4 Arduino Nano.....	7
2.5 Sensor berat load cell 5 Kg	8
2.6 HX711	9
2.7 LCD (Liquid Crystal Display)	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Metode yang Digunakan	13
3.2 Tempat dan Waktu	13
3.3 Parameter.....	13
3.4 Tahapan Alur Penelitian.....	13
3.4.1 Perancangan Alat.....	14
3.4.2 Pembuatan Alat	19

3.4.3	Uji Coba Alat.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Hasil Pengujian	24
4.1.1	Hasil Pengujian Output Digital Terhadap Massa	24
4.1.2	Pengujian Massa Sebenarnya dengan Massa Terukur.....	26
4.1.3	Pengukuran Massa dan Volume cairan	27
4.1.4	Pengujian Akurasi dan Presisi	30
4.1.5	Pengujian Alat pada Mesin Injektor Cleaner.....	32
BAB V PENUTUP.....		34
5.1	Kesimpulan.....	34
5.2	Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA		35
BIODATA PENULIS		45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Injektor Bensin	5
Gambar 2.2. Mesin injektor cleaner	6
Gambar 2.3. Arduino nano	7
Gambar 2.4. Load cell	8
Gambar 2.5. HX711	9
Gambar 2.6. Skematik HX711	10
Gambar 2.7. LCD 16x2	11
Gambar 3.1. Flow chat alur penelitian	14
Gambar 3.2. Diagram blok perangkat keras alat ukur digital	15
Gambar 3.3. Skema elektronik rangkaian alat ukur digital	16
Gambar 3.4. Rancangan hardware alat ukur volume cairan	16
Gambar 3.5. Flow chat pengukuran volume cairan	18
Gambar 4.1. Alat ukur volume cairan	23



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perbandingan antara massa yang diberikan dengan data digital.....	20
Tabel 3.2 Pengujian massa sebenarnya dengan massa terukur	20
Tabel 3.3 Pengukuran massa dan volume cairan	21
Tabel 3.4 Pengujian alat ukur.....	21
Tabel 3.5 Uji coba alat ukur pada mesin injektor cleaner.....	22
Tabel 3.6 pengukuran akurasi dan tingkat kesalahan.....	22
Tabel 4.1. Hasil pengujian perbandingan massa yang diberikan dengan data digital.....	24
Tabel 4.2. Data hasil perbandingan antara massa yang diberikan dengan data digital.....	25
Tabel 4.3. Pengujian massa sebenarnya dengan massa terukur	26
Tabel 4.4. Hasil pengukuran massa dan volume cairan	28
Tabel 4.5. Pengujian alat ukur.....	30
Tabel 4.6. Pengujian akurasi	31
Tabel 4.7. Hasil uji coba pada mesin injektor cleaner	32
Tabel 4.8. Hasil akurasi dan tingkat kesalahan	32

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Perhitungan Presisi	37
LAMPIRAN 2 Proses Kalibrasi Alat	39
LAMPIRAN 3 Program alat ukur digital	42
LAMPIRAN 4 Foto mesin injektor cleaner dan penempatan alat ukur volume digital	44

